

(1) Japanese Patent Application Laid-Open No. 62-85948:

“INK MIST RECORDING SYSTEM AND IMAGE RECORDING APPARATUS
USING THE SAME”

The following is an extract of the above application.

5

Referring to Fig. 1, the operating frequency of an ultrasonic vibrating needle 104 ranges from 40KHz to a dozen of MHz approximately. As the frequency becomes higher, the particle diameter of an ink mist to be generated can be smaller. An ink mist generated from an ink layer is charged by a charge and electric field generation source 103. An ink 10 mist 101 which has been charged is sucked into a rear electrode by parallel electric field of the electric field generation source 103 without being diffused by external air flow and the like.

Referring to Fig. 3, an ink charge electrode 310 is provided so that a charge recording source performs charging and electrostatic adsorption of an ink mist flow. An 15 image signal source 316 controls an ultrasonic signal source 304 to drive an ultrasonic generation means 301.

The ultrasonic energy generated by the ultrasonic generation means 301 is focused by an ultrasonic focusing means 302 and radiated into an ink layer 308 through an ultrasonic vibrating needle 307 to generate an ink mist flow 311. The ink mist flow 311 obtained by an ultrasonic wire as an ultrasonic vibrating needle is charged by the ink charge electrode 310 and adsorbed on a recording medium 313 by means of an electrostatic field between the ink charge electrode 310 and a rear electrode 314. A nozzle on a nozzle plate 309 has a diameter equal to or larger by several hundreds of microns than that of the ultrasonic vibrating needle 307.

⑪ 公開特許公報 (A)

昭62-85948

⑫ Int. Cl. 4

B 41 J 3/04

H 04 N 1/032
1/23

識別記号

101

103

101

庁内整理番号

8302-2C

7513-2C

C-7334-5C

B-7136-5C

⑬ 公開 昭和62年(1987)4月20日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 インクミスト記録方式ならびにこれを用いた画像記録装置

⑮ 特願 昭60-226251

⑯ 出願 昭60(1985)10月11日

⑰ 発明者 桜井 菊一 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑱ 出願人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑲ 代理人 弁理士 内原 晋

明細書

1. 発明の名称 インクミスト記録方式ならびにこれを用いた画像記録装置

2. 特許請求の範囲

(1) 画像信号に応じて超音波振動を行わせる微細な超音波振動針の先端より、インク層表面近傍の定められた微小部分に対して超音波エネルギーを付与して、前記微小部分より前記画像信号に応じて局部的に帯電インクミストを発生させるとともに前記微小部分を含むインク層表面と記録媒体との間に加速電界を印加し、前記帯電インクミストを静電力により加速して、前記記録媒体に選択的に付着させて記録を行なう事を特徴とするインクミスト記録方式。

(2) 画像信号を発生する信号源と前記信号源と接続され前記画像信号に応じて超音波エネルギーを発生する超音波エネルギー発生手段と、前記超音波エネルギー発生手段に接続され前記超音波エネル

ギーを集束させる集束手段と、前記集束手段に接続され前記超音波エネルギーを伝達するための超音波振動針と、前記超音波振動針の先端を記録インク層中の表面近傍に保持する手段と、前記超音波振動針先端より前記インク層表面に微小間隔を常に一定保持するための記録インク層保持手段と、該記録インク層保持手段の前面に位置し、記録媒体を所定の位置に保持する背面電極と、該背面電極と前記インク層の間に加速電界を印加するための電外印加手段とから構成され、前記背面電極と前記インク層との間に加速電界を印加しながら、画像信号に従って前記超音波振動針近傍のインク層表面より局部的に帯電インクミスト流を発生させ、前記加速電界に基づく静電力により、帯電インクミスト流を前記記録媒体表面に前記画像信号に応じて吸着させて記録を行うことを特徴とする画像記録装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、インクミスト流を用いたノンインパクトプリンティング技術に関するものである。

(従来技術とその問題点)

従来インクミストを用いて記録媒体上に所望の記録を行う技術として複数、インクミストを用いたインクジェットなどがある。これらの記録技術は全般的に静電気力を用いるものである。つまり記録に用いるインクミストを帯電させ、これも逆電性をもつ静電荷像にクロンカによって静電吸引させるもの又は逆電偏向によって機械的に記録媒体に記録するものである。具体的には米国特許第2573143号及び第2577894号が良く知られている。これらの技術ではインク微粒子となつて空気流にのってコロナ帯電器を通過することにより、所望の値に帯電される。次にこの帯電インクミストは偏向電界制御部によって静電的な偏向制御を受け、記録媒体へ吸引又はガターへの回収が行われる。ここでインクミストの偏向の程度は電界の強さによって制御可能である。このよう

真空ポンプ及び非記録時のインクミスト回収系を必要とするため、装置構成が複数となりマルチノズル化、高速化が困難である。

(発明の目的)

本発明は前述の如き欠点を改善した斬新な発明であり、その目的は高速、高詳細の中間調画像記録が行え、かつ装置構成が簡単で信頼性の高いオシディマント型インクミスト記録が実現できる。インクミスト記録方式ならびにこれを用いた画像記録装置を提供することにある。

(問題を解決するための手段)

前述の問題点を解決するためには、本発明が提供する第一の発明であるインクミスト記録方式は画像信号に応じて超音波振動を行わせる微細な超音波振動針の先端より、インク層表面近傍の定められた微小部分に対して超音波エネルギーを付与して、前記微小部分より前記画像信号に応じて局所的に帶電インクミストを発生させるとともに、前記

に画像信号に応じて偏向をうけたインクミストはオリフィスを通過して記録媒体に付着する。

この技術は非記録的にガター内にたまつたインクを回収する機構及び、インクミストを空気流にのせるためのポンプ機構が必要である。さらにインクミストを空気流と混合するため、ミスト濃度が低下し最高記録速度の低下が避けられない。

記録速度を改善した技術として米国特許第576407が開示されている。超音波振動化器によって与えられたインクミストと空気流によってエアロゾル・ジェットを形成する。このエアロゾル・ジェットは、小ノズルを通過した時のインク粒子の慣性力によって集束させられるため、機械的な印刷盤が得られるとされている。更にエアロゾル・ジェットの変調は、エアロゾル流の流路を真空源と空気供給源を用いて変更することによって実現している。しかしながら、超音波振動化器によって発生させたインクミストを簡便に集束させるため、高い記録速度を必要とする場合、記録速度の低下をもたらす。さらに前記の流体力学的変調法は、

微小部分を含むインク層表面と記録媒体との間に加速電界を印加し、前記帯電インクミストを静電力により加速して、前記記録媒体に選択的に付着させて記録を行なう事を特徴とするものであり。第2の発明である画像記録装置は、第1の発明の方法を用いた記録装置である。すなわち(1)画像信号を発生する信号源と、前記信号源と接続され前記画像信号に応じて超音波エネルギーを発生する超音波エネルギー発生手段と、前記超音波エネルギー発生手段に接続され前記超音波エネルギーを集束させる集束手段と、前記集束手段に接続され前記超音波エネルギーを伝達するための超音波振動針と、前記超音波振動針の先端を記録インク層中の表面近傍に保持する手段と、前記超音波振動針先端より前記インク層表面に微小間隔を常に一定に保持するための記録インク層保持手段と、該記録インク層保持手段の前面に位置し、記録媒体を所定の位置に保持する背面電極と、該背面電極と前記インク層の間に加速電界を印加するための電界印加手段とから構成され、前記背面電

極と前記インク層との間に加速電界を印加しながら、画信号に従って前記超音波振動針近傍のインク層表面より局部的に帯電インクミスト流を発生させ、前記加速電界に基く静電力により、帯電インクミスト流を前記記録媒体面に前記画信号に応じて吸着させて記録を行うことを特徴とする画像記録装置である。

(作用)

超音波エネルギー発生手段によって発生させた超音波エネルギーは超音波集束手段に伝達される。超音波集束手段は超音波の振動を増幅し、かつエネルギーを微小な点に集束できるので、超音波振動針に効率良くエネルギー伝達ができる。前記超音波集束手段に接続され、集束された超音波エネルギーを受けとる超音波振動針は超音波エネルギーを波表さずにインク層中に伝達する超音波振動針の先端はインク層の表面付近に設定されており、伝達されてきた前記超音波エネルギーは、この先端よりインク層中へ放射される。この時放射

ドットの面積を変えずに記録ドットの濃度変調ができる中間調記録が可能となる。

更に、超音波エネルギー発生手段に与える信号を制御するか又は帯電インクミスト流をインク層前面に有るインクノズル部に設けた制御電極を用いて前記帯電インクミスト流を制御することにより、オンデマンド動作が可能となり、インク色収系、加速空気流系が不用となるので、装置構成を簡略化できる。

(実施例)

以下本発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。第1図は第1の発明による実施例を断面図で示したものである。

超音波振動針104の超音波発生面105はインク層表面106より数百ミクロンの位置に設定する。超音波振動針104は電磁素子磁歪素子であり、本実施例ではPZT素子を用いた。超音波振動針104の動作周波数は40KHzより十数MHz程度であるが周波数が高い程発生するイン

された前記超音波エネルギーは、前記超音波振動針先端前方のインク層表面に、高調波によるパラメトリック增幅効果、集束された高周波超音波エネルギーによる直進流及び前記超音波振動針先端面でのキャビテーションにより、微細なインクミスト流を発生させる。超音波エネルギーを前記超音波振動針先端の微小面積に集束させるので、非常に微小で高濃度のインクミスト流を発生できる。発生したインクミスト流は、記録媒体に付着する間に空気外乱により拡散するので、帯電手段によりインクミスト流を帯電させ、インクミスト流の拡散性を抑えて背面電極上の記録媒体上に静的に吸着させる。これによって高解像記録が可能となる。又前記超音波振動針によりインクミスト流を発生させるため、精密で微小口径のノズルが不用であって、ホコリ、インク乾燥による目詰り防止機構が不用であり、信頼性を向上できる。更に前記超音波エネルギー発生手段を制御し、超音波エネルギーの発生量をかえることにより、発生するインクミスト量を変調できるので、記録ド

クミスト粒径を小さくできる。本実施例では周波数を100KHzとした時数ミクロンのインクミスト粒を得た。又超音波振動針104は直徑300ミクロンの円筒型をしている。上のインク層より発生したインクミストは帯電及び電界発生源103によって帯電する。インク層102に用いるインクは油性及び水性のいずれでも良い。ここで得られたインクミスト流の直徑は記録針105の直徑とほぼ同程度の300ミクロンであった。帯電したインクミスト101は、電界発生源103の平行電界によって、外部空気流等による拡散をせずに、背面電極に吸引される。インク層102表面と背面電極間距離は数100ミクロン～数ミリ程度である。又前記電界の強さは1KV/mm程度必要である。本実施例では超音波振動針104と背面電極100との間の印加電圧を約500V、記録ギャップを約0.5mmとした。

第2図は第2の発明における第1の実施例である。画信号源214により制御された信号源205により超音波発生手段201を駆動する。

超音波発生手段 201 として PZT 横層アクリエーテを用いた絶縁層 202 は超音波発束手段 203 と超音波発生手段 201 とを電気的に分離するもので熱硬化性エポキシ樹脂を数百ミクロン塗布したものである。超音波発束手段 203 は $1/4$ 波長共鳴用ユニカルホーンを用いたユニカルホーンの素材としては US304 を用いたが、鉄、ジュラルミン及び、アルミニウム、チタン、ニッケル、クロム、鉄等の合金振幅増巾率を K、共振周波数を f 、コニカルホーン内での音速を C とすると、コニカルホーン全長 l は、

$$l = \frac{(K-1)^2 \cdot k \cdot l}{(k \cdot l)^2 + (K-1)^2}$$

より求められる。ただし l は波長であり

$$k = 2\pi f / C$$

で与えられる。又振幅増巾率 K は、コニカルホーンの両端の面積比の平方根で与えられる。本実施例では伝搬媒体内での音速 $C = 5.0 \times 10^5 \text{ cm/sec}$ 、 $K = 5$ 、 $f = 100 \text{ KHz}$ を用いたのでホーン全長 l は約 3 cm となった。

超音波発束手段 203 によって発束された超音

波になる。この超音波振動子 204 中の振動の節を音響弹性体 206 と固定板 213 によって固定する。インク層 207 は約半波長分の厚さを有し超音波振動子 204 の先端がインク層 207 表面から数 100 ミクロンの位置になるように調整されている又インク層表面から記録媒体 212 までの距離は数 100 ミクロンとした。

超音波振動子 204 と対向して位置する背面電極には、荷電インクミスト流を静電的に吸引させるための記録電界発生源 209 が接続され、又超音波振動子 204 には、インクミスト流荷電用の直流バイアス電源 208 が接続されている。記録電界はマイナス数百 V 直流バイアス電源 208 は数百 V である。

第 3 図は第 2 の発明の 2 番目の実施例である。

超音波振動子として 2 段ステップホーンを用いた点、インク帯電電極 310 を設けて、インクミスト流の帯電及び静電吸着を帯電記録電界によって行う以外は、第 2 図の実施例と同じである。記録信号源 316 によって超音波信号源 304 を

波エネルギーは、この発束手段 203 の一端に接合された超音波振動子 204 に伝えられる。超音波エネルギー伝達手段 204 としては、音響損失の少ない材料を用いた細繊からなるいわゆる超音波ワイヤーを用いた。素材は、アルミニウム、鉄、クロム、ニッケル及びチタンより構成される合金を用い、ワイヤ径は、記録面素と同程度又はそれ以下でなければならない。

本実施例では約 300 ミクロンの直径のものを用いた。又前記超音波伝達手段の先端前面を記録インク層中の所定の位置に保持する手段として、音響インピーダンスが水に近い官能ゴムを用いた。

前記超音波エネルギーは超音波ワイヤを波束波として伝搬していくが、半波長ごとに振巾の節と節が交互に発生する。本実施例では $f = 100 \text{ KHz}$ 、 $C = 5 \times 10^5 \text{ cm/sec}$ だから波長 (λ) は 5 cm となる。

本実施例では、超音波振動子 204 の長さを 1 波長とし、これを振動の腹で超音波発束手段 203 と接合するので、超音波振動子 204 の中間が振動の節に、又インク層 207 内の先端部が振動の

節とし、超音波発生手段 301 を駆動する。

超音波発生手段 301 より発生させた超音波エネルギーは超音波発束手段 302 により集中され超音波振動子 307 によりインク層 308 中に放射され、インクミスト流 311 を発生する。なお超音波振動子として超音波ワイヤを用いたインクミスト流 311 はインク帶電電極 310 によって帯電され、背面電極 314 との間の静電界によって記録媒体 313 に吸着する。ノズル板 309 上のノズル径は、超音波エネルギー振動子 307 の直径と同じか又は数百ミクロン大きい程度である。本実施例では 500 ミクロンの直径のノズルに帯電電極 310 を設けた。背面電極 314 とノズル板 309 との距離は数百ミクロンであり、この時帯電電圧は 1 KV~5 KV 程度である。また前記超音波伝達手段の先端前面をインク層 308 中の所定の位置に保持する手段として、音響ゴム 306 を用いた。

第 4 図は第 3 の実施例をマルチ化した実施例である。超音波ワイヤの長さは半波長の N (整数)

倍とする。この時節の個数もN個できるか。第2図の実施例と同様に超音波ワイヤの先端から1つの節を音響ゴム405で固定する。インクミスト流帯電はミスト帯電電極407によって共通に帯電する。絶縁層408と背面電極との距離を数100ミクロンに設定した時、帯電記録電源413の電圧は1~2KVである。

(発明の効果)

以上詳述した通り、本発明によれば、高速詳細な中間調記録が行え、かつ装置構成が簡単で、信頼性の高いオーディマンド型インクミスト記録が可能となる。

4. 図の簡単な説明

第1図は第1の発明の原理を示す断面構造図。第2図、第3図及び第4図は、第2の発明における第1~第3の実施例を説明するための断面構造図である。

図において

100	背面電極	101	帯電インクシフト
102	インク層	103	帯電及び加速電界
104	超音波振動針	105	超音波発生面
201	超音波発生手段	202	…絶縁層
203	超音波集束手段	204	…超音波振動針
205	信号源	206	音響ゴム
207	インク層	208	直流バ
209	記録電界発生源		
210	帯電インクミスト流	211	背面電
212	記録媒体	213	固定板
214	画信号源	301	超音波発生手段
302	超音波集束手段	304	超音波信号源
305	固定板	306	音響ゴム
…	超音波振動針	308	インク層
…	ノズル板	310	インク帯電電極
311	インクミスト流	312	帯電記録電
313	記録媒体	314	背面電極
315	絶縁層	316	画信号源
…401e	信号源	401a~402e	超音波エ

エネルギー発生手段 403a~403e…超音波ワ
イヤ 404…固定板 405…音響ゴム
406…インク層 407…ミスト帯電電極
408…絶縁層 409…帯電インクミスト
410…帯電インクミスト 411…記録媒体
412…背面電極 413…帯電記録電源
414…画信号源である。

代理人 分理上 内 原

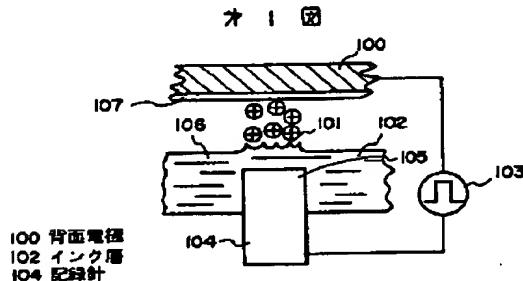


図1図

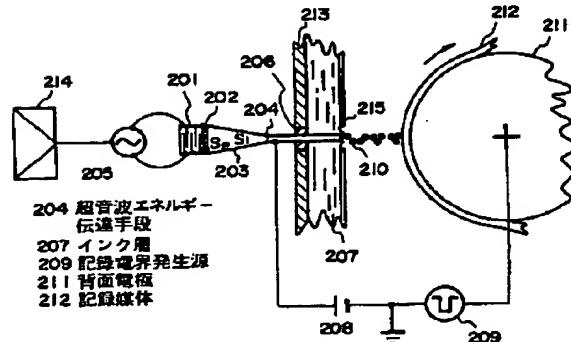
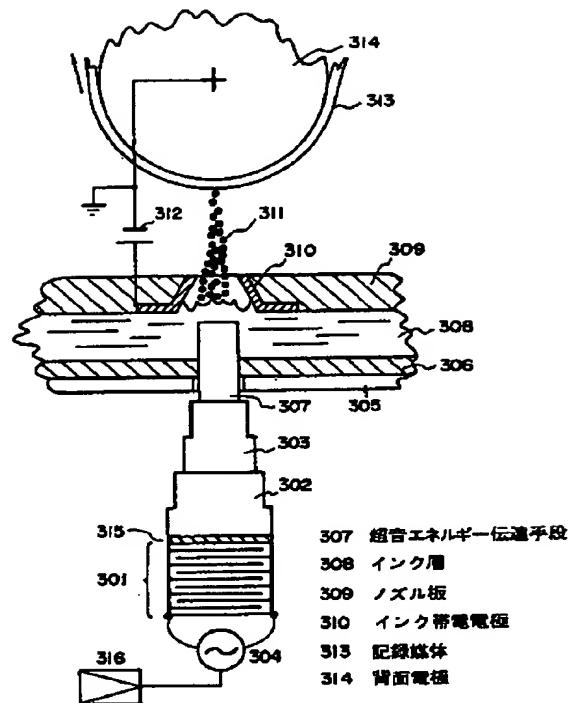


図2図

ガ 3 図



ガ 4 図

